

J. Agrisains 6 (2) : 73-80, Agustus 2005

ISSN : 1412-3657

## MUTU BIJI KAKAO LINDAK PADA BERBAGAI LAMA WAKTU FERMENTASI

Oleh :  
Nursalam \*)

### ABSTRACT

The purposes of the research were to know the quality of cacao bulk on various time depth of fermentation. It was done in Rahmat of Palolo Sub-District, Donggala District. The Research was set up in Randomized Block Design with 6 treatments and 3 replications. The treatments were ; (L<sub>0</sub>) without fermentation, (L<sub>1</sub>) 2 days, (L<sub>2</sub>) 4 days, (L<sub>3</sub>) 6 days, (L<sub>4</sub>) 8 days and (L<sub>5</sub>) 10 days fermentation time depth. The Result indicated that treatment fermentation time depth had effect on quality of kakao bulk and 6 days fermentation showed the best result from all of the treatments. Even thought on the statistic, that treatment had little differ with 8 days fermentation.

**Key words:** Quality, cacao, fermentation, time depth

### ABSTRAK

Rendahnya mutu kakao antara lain disebabkan tidak diberi perlakuan fermentasi saat proses pasca panen. Walaupun diberi perlakuan fermentasi, umumnya hal tersebut belum dilakukan dalam waktu yang tepat dan memadai, sehingga fermentasi tidak berlangsung dengan sempurna. Untuk itu telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui mutu biji kakao Lindak pada berbagai lama waktu fermentasi. Penelitian dilaksanakan di desa Rahmat Kecamatan Palolo Kabupaten Donggala. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan enam perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuannya yaitu (L<sub>0</sub>) tanpa fermentasi, (L<sub>1</sub>) fermentasi 2 hari, (L<sub>2</sub>) fermentasi 4 hari, (L<sub>3</sub>) fermentasi 6 hari, (L<sub>4</sub>) fermentasi 8 hari dan (L<sub>5</sub>) fermentasi 10 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap mutu biji kakao lindak. Dan hasil secara keseluruhan, fermentasi selama 6 hari menunjukkan hasil terbaik dari semua perlakuan, walaupun secara statistik hasilnya tidak jauh berbeda dengan hasil fermentasi 8 hari.

**Kata kunci :** Kualitas, kakao, fermentasi, lama waktu

### I. PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor yang diperdagangkan diberbagai negara, sehingga mempunyai peranan penting sebagai penghasil devisa negara. Dan di Sulawesi Tengah menurut menjadi salah satu sumber pendapatan

bagi masyarakat dan sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD).

Keadaan seperti ini dapat dilihat dari besarnya total ekspor kakao Sulawesi Tengah pada tahun 2002 mencapai 89,06 % dari total ekspor 88.270 ton dengan nilai 119,212 juta dolar AS. Jumlah tersebut menggambarkan lebih dari separuh total ekspor non migas Propinsi Sulawesi Tengah

\*) Staf Pengajar pada Program Studi Agronomi  
Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

dengan nilai 133.847 juta dolar AS (Dinas Perkebunan, 2003).

Secara kuantitas produksi kakao di Indonesia saat ini hasilnya sudah cukup menggembirakan, namun secara kualitas hasilnya belum memuaskan sehingga dalam pasar dunia, secara kualitas masih sulit bersaing dengan produk dari negara lain yang memiliki standar mutu yang lebih baik.

Rendahnya mutu Kakao di Indonesia menurut hasil survey Effendi *dalam* Kadir (1998) dikarenakan biji kakao Indonesia mempunyai beberapa kelemahan yang salah satu diantaranya adalah tidak terfermentasi dengan baik. Dan menurut data yang didapatkan oleh Faivre, dkk., *dalam* Yusianto (1994), menunjukkan bahwa sekitar 60% petani melakukan fermentasi selama 1-2 hari, 35% selama 2-3 hari dan kurang dari 5% yang melakukan fermentasi selama 4-5 hari. Dari data ini terlihat indikasi bahwa fermentasi belum dilakukan dengan baik dan benar, utamanya mengenai waktu lamanya fermentasi yang masih kurang ideal, sehingga proses fermentasi tidak berlangsung sempurna dan dapat mempengaruhi cita rasa dan aroma biji Kakao yang dihasilkan. Karena menurut Yusianto dkk (1995) bahwa fermentasi yang kurang, dapat menghasilkan biji yang bermutu rendah.

Karena waktu atau lama proses fermentasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi mutu hasil fermentasi, maka telah dilakukan penelitian mengenai mutu biji Kakao Lindak pada berbagai lama waktu proses fermentasi.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rahmat kecamatan Palolo, Kabupaten Donggala, Propinsi Sulawesi Tengah. Alat yang digunakan adalah Kotak Fermentasi (23 x 23 x 50 cm) dengan kapasitas 20 kg. biji segar, timbangan, termometer, hot plate, timbangan analitik, erlemeyer, gelas ukur, stirrer, pipet, lumpang, tester, ayakan, wajan, kompor, sodet, cutter, dan pH meter. Bahan yang digunakan yaitu buah kakao lindak berasal dari perkebunan rakyat di Desa Rahmat Kecamatan Palolo Kabupaten Donggala, aquades, kertas saring, kantong plastik, karung goni serta buffer pH 4 dan pH 7.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 taraf perlakuan yaitu ; (L<sub>0</sub>) Tanpa Fermentasi, (L<sub>1</sub>) Fermentasi selama 2 hari, (L<sub>2</sub>) selama 4 hari, (L<sub>3</sub>) selama 6 hari, (L<sub>4</sub>) selama 8 hari, (L<sub>5</sub>) selama 10 hari. Dan tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Setiap Kotak fermentasi berisi 20 kg biji segar (sekitar 200 pod) sehingga buah yang digunakan sebanyak 18 x 200 = 3600 pod. Adapun yang menjadi Parameter pengamatan adalah (1) Rendemen pada kadar air 7 %, (2) Jumlah biji per 100 g sampel, (3) Kadar kulit dan keping biji, (4) pH biji, (5) Aroma, (6) Kadar biji tak terfermentasi. Hasil pengamatan yang menunjukan adanya pengaruh nyata dari perlakuan dalam percobaan ini, diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 0,01.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Rendemen

Perbandingan pengaruh perlakuan terhadap rendemen biji kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen biji kering.

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa nilai rendemen tertinggi adalah perlakuan tanpa fermentasi, sedangkan nilai rendemen terendah adalah perlakuan fermentasi selama 10 hari. Hal ini menunjukkan bahwa makin lama fermentasi, makin banyak kehilangan bobot biji karena berkurangnya cairan daging buah, peruraian sebagian kandungan keping biji dan penguapan air. Namun rendemen fermentasi selama 2 - 10 hari berbeda tidak nyata, ini berarti untuk mencapai fermentasi optimal tidak menurunkan rendemen begitu besar.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Wood *dalam* Yusianto *dkk* (1995), nilai rendemen yang diperoleh berkisar 31,5 - 46 %. Berdasarkan hal tersebut maka dengan melihat data yang ada maka batas lama fermentasi yang bisa dilakukan adalah selama 6 hari dengan nilai rendemen 32,50 %. Namun nilai rendemen dapat pula dipengaruhi antara lain oleh musim. Rendemen pada musim kering lebih tinggi daripada musim hujan (Wood *dalam* Yusianto *dkk*, 1995). Pada saat dilakukan fermentasi ini bersamaan dengan musim hujan sehingga dapat menyebabkan rendahnya nilai rendemen yang dihasilkan.

#### 3.2 Jumlah Biji Per 100 g Sampel

Perbandingan pengaruh perlakuan terhadap jumlah biji per 100 g sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Pengaruh Perlakuan Terhadap Rendemen Biji Kering (%)

Ulangan	Perlakuan Lama Fermentasi (hari)					
	0	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari
I	40.00	35.00	37.50	35.00	27.50	30.00
II	42.50	35.00	30.00	30.00	32.50	25.00
III	42.50	35.00	35.00	32.50	30.00	27.50
Total	125.00	105.00	102.50	97.50	90.00	82.50
Rata-rata	41.67 <sup>a</sup>	35.00 <sup>ab</sup>	34.17 <sup>ab</sup>	32.50 <sup>ab</sup>	30.00 <sup>b</sup>	27.50 <sup>b</sup>
BNJ ( 0,01 ) 9.23						

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,01.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Biji per 100 g Sampel.

Ulangan	Perlakuan Lama Fermentasi (hari)					
	0	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari
I	78.00	83.00	85.00	85.00	88.00	94.00
II	81.00	82.00	85.00	91.00	91.00	91.00
III	73.00	84.00	82.00	87.00	92.00	90.00
Total	232.00	249.00	252.00	263.00	271.00	275.00
Rata-rata	77.33 <sup>a</sup>	83.00 <sup>ab</sup>	84.00 <sup>ab</sup>	87.67 <sup>b</sup>	90.33 <sup>b</sup>	91.67 <sup>b</sup>
BNJ ( 0,01 ) 9.27						

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,01.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji per 100 g sampel.

Dari data di atas terlihat bahwa jumlah rata-rata biji terendah terdapat pada perlakuan tanpa fermentasi karena banyaknya pulp yang masih melekat dan tidak terurainya senyawa dalam biji, sedangkan jumlah biji terbanyak terdapat pada perlakuan fermentasi 10 hari. Makin lama fermentasi, makin banyak jumlah biji dalam 100 g sampel. hal ini berarti makin lama fermentasi makin banyak kehilangan bobot biji karena berkurangnya cairan daging buah, peruraian sebagian kandungan keping biji dan penguapan air. Dari hasil uji lanjut, terlihat bahwa antara tanpa fermentasi sampai fermentasi 10 hari berbeda tidak nyata sehingga waktu fermentasi yang optimal dapat tercapai tanpa penurunan berat yang berarti.

Berdasarkan syarat mutu maka keseluruhan perlakuan dapat digolongkan ke dalam mutu A, Mutu ini termasuk mutu yang terbaik karena jumlah biji per 100 gram tidak melebihi 100 butir.

### 3.3 Kulit Biji dan Keping Biji

Perbandingan pengaruh perlakuan lama fermentasi terhadap kadar kulit biji per 100 g sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar kulit biji per 100 g sampel. Berdasarkan data Tabel 3, terlihat bahwa perlakuan tanpa fermentasi memiliki nilai rata-rata kulit biji tertinggi (26,75 %) dan nilai rata-rata keping biji terendah (11,67 %). Seperti diketahui, persen kadar kulit biji kakao tidak hanya dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit biji kakao itu sendiri, tapi juga dapat dipengaruhi oleh sisa pulp yang melekat pada kulit biji atau kotoran lain.

Tingginya kadar kulit biji pada perlakuan tanpa fermentasi karena masih banyaknya pulp yang melekat pada kulit biji sebagai akibat tidak terurainya gula dan komponen lain pada daging buah. Pada fermentasi selama 2 hari telah terjadi penurunan kadar kulit (11,67 %) karena penguraian gula dan komponen-komponen lain pada daging buah. Sedangkan pada fermentasi selama 4-10 hari terjadi peningkatan kadar kulit,

Tabel 3. Rata-rata Kadar Kulit Biji Per 100 g Sampel (%).

Ulangan	Perlakuan Lama Fermentasi ( hari )					
	0	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari
I	26.38	11.40	12.17	12.43	13.68	14.09
II	26.62	11.70	12.34	12.28	12.61	15.01
III	27.24	11.91	12.21	12.72	13.11	14.54
Total	80.24	35.01	36.72	37.43	39.40	43.64
Rata-rata	26.75 <sup>d</sup>	11.67 <sup>a</sup>	12.24 <sup>ab</sup>	12.48 <sup>ab</sup>	13.13 <sup>b</sup>	14.55 <sup>c</sup>
BNJ ( 0,01 ) 1.40						

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,10

di lain pihak terjadi penurunan kadar keping biji. Hal ini sesuai yang dikatakan oleh Duncan dan Veldsman dalam Yusianto *dkk* (1995) bahwa pada fermentasi lebih dari 3 hari kadar kulit biji meningkat, karena pengurangan bobot dari kulit biji tidak terjadi sedangkan pengurangan bobot pada keping biji terus berlanjut. Komponen keping biji yang berupa cairan keluar dan sebagian menempel pada kulit sehingga meningkatkan kadar kulit biji.

Biji kakao yang mempunyai kadar kulit rendah dikategorikan sebagai biji kakao yang baik. Makin rendah kadar kulit biji, berarti kadar keping bijinya makin besar. Dalam pengolahan biji kakao lebih mengutamakan keping biji.

Menurut Nasution *dkk*, (1985), kadar keping biji kakao yang baik mencapai 86 %. Berdasarkan hal tersebut maka dengan melihat data yang ada maka batas terendah kadar kulit yang baik adalah pada perlakuan fermentasi selama 8 hari.

### 3.4 pH Biji

Perbandingan pengaruh perlakuan lama fermentasi terhadap nilai pH dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH biji kakao kering.

Dari data Tabel 4, terlihat bahwa nilai rata-rata pH terendah (4,23) adalah pada perlakuan tanpa fermentasi sedangkan pH tertinggi terdapat pada perlakuan fermentasi, maka makin meningkat yang berarti keasamannya berkurang.

Keasaman biji yang diukur berdasarkan nilai pH yang terus bertambah besar. Menurut Haryadi dan Supriyanto (1991) Bila pH tersebut melampaui 4 maka kondisinya cocok untuk bakteri asam asetat yang tumbuh dalam substrat alkohol. Setelah 2 hari bakteri asam asetat menekan per-tumbuhan bakteri asam laktat. Sementara itu pH biji harus bertambah besar karena asam asetat dan asam laktat kecuali yang mendifusi kedalam biji direspirasi.

Dalam pulp yang masih segar, pHnya relatif rendah dengan kandungan gula yang tinggi serta rendahnya masukan oksigen. Menurut Hendrowidyatmoko *dkk* (1991) pH biji dipengaruhi oleh pembentukan asam asetat dan asam asetat itu terbentuk setelah fermentasi berlangsung 37 jam, berarti lama fermentasi berpengaruh terhadap pH biji Kakao.

Asam asetat termasuk senyawa yang mudah terdekomposisi, konsentrasinya akan berkurang

Tabel 4. Rata-rata Nilai pH Biji dari Tiap Hasil Perlakuan.

Ulangan	Perlakuan Lama Fermentasi (hari)					
	0	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari
I	4.31	5.12	5.11	5.62	5.79	6.61
II	4.32	5.07	5.19	5.77	5.81	6.55
III	4.07	5.18	5.07	5.72	5.74	6.67
Total	12.70	15.37	15.37	17.11	17.34	19.83
Rata-rata	4.23 <sup>d</sup>	5.12 <sup>c</sup>	5.12 <sup>c</sup>	5.70 <sup>b</sup>	5.78 <sup>b</sup>	6.61 <sup>a</sup>
BNJ ( 0,01 ) 0.33						

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,01

seiring dengan lamanya waktu fermentasi. Akibat berkurangnya konsentrasi asam asetat menyebabkan proses asidifikasi dalam biji lambat sehingga pH biji meningkat (Nasution *dkk*, 1985). Biji kakao yang pHnya terlalu tinggi menyebabkan meningkatnya aktifitas enzim sehingga kerusakannya cenderung lebih cepat.

### 3.5 Aroma

Perbandingan pengaruh perlakuan terhadap nilai aroma dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama fermentasi sangat berpengaruh nyata terhadap nilai aroma.

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,01 yang ada terlihat bahwa perlakuan tanpa fermentasi dan fermentasi selama 2 hari menghasilkan aroma yang sama sekali tidak beraroma coklat. Hal ini disebabkan karena pH yang relatif rendah sehingga sifat asam mendominasi dan menutupi aroma coklat yang ada. Sebab lainnya adalah belum terbentuknya precursor aroma akibat tidak adanya proses fermentasi dan waktu fermentasi yang belum cukup. Sedangkan fermentasi selama 4 hari menghasilkan aroma coklat yang kurang. Hal ini

disebabkan karena proses fermentasi yang belum sempurna sehingga aroma yang terbentuk juga tidak sempurna. Peristiwa ini berhubungan dengan kematian biji, seperti yang dinyatakan oleh Hendrowidyatmoko *dkk* (1991), kematian biji pada saat yang tepat sangat penting. Bila biji tidak mati, maka bahan-bahan pembentuk warna coklat yang terdapat di dalam biji tidak dapat saling beraksi karena terdapat dalam sel yang berbeda. Demikian juga beberapa senyawa yang membentuk aroma dan citarasa kakao tidak akan terbentuk.

Pada fermentasi selama 6 dan 8 hari menghasilkan aroma yang agak beraroma coklat. Namun fermentasi selama 6 hari menghasilkan nilai paling tinggi. Perlakuan inilah yang memberikan aroma paling baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena waktu fermentasi yang cukup sehingga proses fermentasi dapat berjalan baik dan menghasilkan aroma khas coklat. Hal ini sejalan dengan pendapat Nasution *dkk* (1985) yang mengatakan bahwa aroma terbaik timbul pada waktu fermentasi panjang dan proses pengeringan yang lambat.

Tabel 5. Rata-rata Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai Aroma.

Ulangan	Perlakuan Lama Fermentasi ( hari )					
	0	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari
I	1.10	1.85	1.95	3.55	2.75	2.40
II	1.10	2.15	2.75	2.80	2.85	2.40
III	1.15	1.90	2.25	3.30	3.60	2.75
Total	3.35	5.90	6.95	9.65	9.20	7.55
Rata-rata	1.12 <sup>c</sup>	1.97 <sup>bc</sup>	2.32 <sup>ab</sup>	3.22 <sup>a</sup>	3.07 <sup>ab</sup>	2.52 <sup>ab</sup>
BNJ ( 0,01 ) 0.19						

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,01

Pada fermentasi selama 10 hari, biji kakao kehilangan aroma yang khas, berkembang aroma yang asing dan menyimpang. Hal ini menandakan adanya fermentasi berlebih. Seperti yang dikatakan oleh Wood dalam Yusianto *dkk* (1995), pada fermentasi berlebih terjadi penguraian asam asetat dan sebagian asam-asam amino menjadi amonia bebas yang bersifat basa dan menimbulkan bau yang tidak enak.

### 3.6 Kadar Biji Tak Terfermentasi

Setelah data kadar biji tak terfermentasi ditransformasi, hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama fermentasi berpengaruh sangat nyata. Nilai rata-rata hasil transformasi data tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Kadar Biji Tak Terfermentasi (%)		
Lama Fermentasi (hari)	Rata-rata	BNJ 0,01
0	90,00 <sup>a</sup>	11,07
2	42,20 <sup>b</sup>	
4	32,55 <sup>b</sup>	
6	15,44 <sup>c</sup>	
8	10,64 <sup>cd</sup>	
10	1,28 <sup>d</sup>	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,01.

Berdasarkan uji BNJ 0,01, terlihat bahwa perlakuan tanpa fermentasi menghasilkan kadar biji tak terfermentasi tertinggi dan perlakuan fermentasi selama 10 hari menghasilkan kadar biji tak terfermentasi terendah. Makin lama fermentasi makin sedikit kadar biji tak terfermentasi yang dihasilkan.

Berdasarkan pengamatan penampakan fisik biji, maka terlihat bahwa biji kakao yang difermentasikan secara penuh ditandai dengan adanya warna coklat tua, bentuk yang sebagian besar bulat, bila dibelah terdapat rongga-rongga didalamnya serta kulit biji tidak menempel pada keping biji. Ciri-ciri ini terdapat pada perlakuan fermentasi selama 6 hari dan 8 hari, hal ini sesuai yang disebutkan oleh Siregar *dkk* (1989) bahwa biji kakao yang difermentasi secara penuh ditandai dengan adanya warna coklat gelap pada 80 % kulit luar biji. Juga dijelaskan oleh Syarieff *dkk dalam* Sumardi *dkk* (2001) bahwa tanda fermentasi sudah selesai adalah pulp mudah dibersihkan dari kulit biji, kulit biji berwarna coklat dan berbau asam cuka.

Biji kakao yang proses fermentasinya belum cukup waktunya memperlihatkan warna coklat muda/pucat yang tidak merata, sebagian besar bentuknya gepeng, bila dibelah di dalamnya berwarna kelabu dan pejal. Ciri-ciri ini banyak terdapat pada perlakuan fermentasi selama 2 hari dan 4 hari. Sedangkan fermentasi berlebih terjadi pada perlakuan fermentasi selama 10 hari dengan warna hitam keputih-putihan/pucat dan bentuk yang hampir seluruhnya gepeng.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap mutu biji kakao lindak.

2. Mutu biji kakao lindak yang baik dapat diperoleh dari hasil fermentasi selama 6 hari dan 8 hari, dan berdasarkan keseluruhan parameter pengamatan maka mutu kakao lindak yang terbaik yaitu dari hasil fermentasi selama 6 hari. juga dapat berpengaruh terhadap mutu biji kakao, seperti frekuensi pengadukan biji kakao dan volume wadah yang dapat menciptakan kondisi optimal bagi proses fermentasi, sehingga hasilnya dapat lebih meningkatkan mutu biji kakao.

#### 4.2 Saran

Guna melengkapi hasil penelitian ini, lebih lanjut perlu diteliti beberapa faktor lain yang

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perkebunan, 2003. *Luas dan produksi tanaman perkebunan*. Sulawesi Tengah.
- Haryadi dan Supriyanto, M., 1991. *Pengolahan kakao menjadi bahan pangan*. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hendrowidyatmoko, B.S. Bernard dan M. Kamal, 1991. *Pengolahan komoditas perkebunan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kadir, S., 1998. *Sifat-sifat kimiawi bubuk kakao lindak hasil pengolahan dengan berbagai cara pemeraman buah*. J. Agroland 5 (2-3). Hal : 52 – 60.
- Nasution, Z., W. Ciptadi dan B.S. Laksmi, 1985. *Pengolahan coklat*. Agroindustri Press Jurusan Teknologi Pangan Industri Pertanian FATETA IPB, Bogor.
- Rauf, R.A., 2004. *Analisis peningkatan produksi kakao Di Provinsi Sulawesi Tengah*. J. Agrisains 5 (2). Hal.: 84 – 90.
- Siregar, T. H. S., S.Riyadi dan L. Nuraeni, 1989. *Budidaya, pengolahan dan pemasaran coklat*. Penebar Swadaya, Jakarta..
- Sumardi, H.S., Rakhmadiono, S., Yudianto., 2001. *Mempelajari karakteristik pengeringan biji coklat dengan alat pengering tipe bak*. J. Habitat Vol. XII (2). Hal : 119 – 133.
- Yusianto, 1994. *Beberapa metode fermentasi biji kakao skala kecil*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Vol. 10. Hal : 7 -11.
- Yusianto, B., Sumartono dan T., Wahyudi, 1995. *Analisis mutu kakao lindak pada beberapa perlakuan fermentasi*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Vol. 11. Hal. 5 – 9.